

国产爵床科鳞花草族1属、穿心莲族2属和爵床族
8属植物的花粉形态

¹胡嘉琪 ²崔鸿宾 ²席以珍 ²张玉龙

¹(复旦大学生物多样性科学研究所 上海 200433)

²(中国科学院植物研究所 北京 100093)

Pollen morphology of one genus in Lepidagathideae, two
in Andrographideae and eight in Justicieae
(Acanthaceae) from China

¹HU Chia-Chi ²TSUI Hong-Pin ²XI Yi-Zhen ²ZHANG Yu-Long

¹ (Institute of Biodiversity Science, Fudan University, Shanghai 200433, China)

² (Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China)

Abstract Pollen grains of one genus in Lepidagathideae, two in Andrographideae and eight in Justicieae in the subfamily Ruellioideae, Acanthaceae, from China were observed under SEM. In the light of the aperture type and exine ornamentation, four types of pollen grains could be identified: (1) 3-colporate pollen with reticulate exine ornamentation. This pollen type occurs in one sample of *Chroesthes lanceolata* from Guangxi and in *Andrographis paniculata*. (2) 3-colporate pollen with reticulate exine ornamentation and with ribbed pseudocolpi, with the lumina finely reticulate inside and arranged in longitudinal rows. This pollen type (Rippenpollen) occurs in one sample of *Chroesthes lanceolata* from Yunnan and in *Cystacanthus paniculata*. (3) 3-colporate pollen with one pseudocolpus on each side of colpus, and with reticulate exine ornamentation. This pollen type occurs in *Pseuderanthemum shweliense*, and in *Dicliptera* and *Gendarussa*. (4) 2-colporate pollen grains with a row of areolae (insular streaks) on each side of colpus. This pollen type occurs in *Pseuderanthemum*, *Leptostachya*, *Clinacanthus*, *Adhatoda*, *Calophanoides* and *Mananthes*.

Key words Lepidagathideae, Andrographideae, Justicieae, Acanthaceae, pollen morphology, systematics.

摘要 报道了中国爵床科Acanthaceae爵床亚科Ruellioideae鳞花草族Lepidagathideae 1属、穿心莲族Andrographideae 2属和爵床族Justicieae 8属共14种植物的花粉形态。根据花粉萌发孔类型和外壁纹饰特征,可将这些植物的花粉归为4个类型: (1)具3孔沟,外壁具网状纹饰。该类型见于色萼花属*Chroesthes* (采自广西样品)和穿心莲属*Andrographis*植物。(2)具3孔沟及假沟(肋条带型)类型,外壁具网状纹饰,网眼纵向排列成行,网眼内有细网纹。该类型见于色萼花属(采自云南样品)和鳢冠花属*Cystacanthus*。(3)具3孔沟,沟两侧各有1条假沟,外壁具网状纹饰。该类型见于瑞丽山壳骨*Pseuderanthemum shweliense*、狗肝菜属*Dicliptera*和驳骨草属*Gendarussa*植物。(4)具2孔沟,沟两侧具斑块。该类型见于山壳骨属*Pseuderanthemum* 1种、纤穗爵床属*Leptostachya*、鳄嘴花属*Clinacanthus*、鸭嘴花属*Adhatoda*、杜根藤属*Calophanoides*和野靛棵属*Mananthes*植物。

关键词 鳞花草族; 穿心莲族; 爵床族; 爵床科; 花粉形态; 系统学

爵床科Acanthaceae爵床亚科Ruellioideae的属、种最多,分布最广,分类群的划分最为复杂而且混乱(Bremekamp, 1965)。国产爵床亚科植物的情况也如此。本文报道国产爵床亚科的鳞花草族Lepidagathideae、穿心莲族Andrographideae和爵床族Justicieae 11属14种植物的花粉形态。具体为: (1)鳞花草族的色萼花属*Chroesthes* R. Ben. 1种; (2)穿心莲族的穿心莲属*Andrographis* Wall. ex Nees和鳔冠花属*Cystacanthus* T. Anders.各1种; (3)爵床族下的十万错亚族Asystasinae的山壳骨属*Pseuderanthemum* Radlk. 2种、纤穗爵床属*Leptostachya* Nees 1种; 狗肝菜亚族Diclipterinae的狗肝菜属*Dicliptera* Juss. 2种和鳄嘴花属 *Clinacanthus* Nees 1种; 爵床亚族Justiciinae的鸭嘴花属*Adhatoda* Mill.、杜根藤属*Calophanoides* Ridl.和驳骨草属*Gendarussa* Nees各1种,野靛棵属*Mananthes* Bremek. 2(-3)种。

1 材料和方法

材料来源见表1。方法见崔鸿宾和胡嘉琪(2005)。

2 观察结果

2.1 色萼花属

观察了色萼花*Chroesthes lanceolata* (T. Anders.) B. Hansen的花粉。

采自广西扶绥的植物(陈少卿12006)的花粉粒(图1,2)为长球形,大小为40.5(38-43) × 34.5(34-35) μm, P/E为1.17(1.12-1.23),具3孔沟,外壁表面具网状纹饰,网眼大小不均匀,形状为长圆形或多角形。

采自云南勐腊的植物(中苏队5987)的花粉粒(图3,4)为超长球形,大小为67 × 45 μm,P/E为1.49,具3孔沟及10余条假沟,内孔纵长,椭圆形,孔膜升高,孔膜上具小瘤,在两条假沟之间肋条带上具一行近方形或长方形的网眼,网眼中又具细网状纹饰。

采自广西扶绥的标本定名为色萼花*Chroesthes lanceolata*,而采自云南勐腊的标本原被定名为*C. pubiflora* R. Ben.,Hansen (1983)将后者并入前者。Smith (1918)将Henry采自云南思茅的标本Henry 12934和11600A定为*Asystasia silvicola* W. W. Smith, Hansen(1983)经核对模式,认为它与*C. pubiflora*为同一种而予以归并,他选用了较早的名称,即*C. lanceolata*。他对该种的花粉仅在属的描述中简单提到为椭球形。我们所观察到两地标本的花粉虽均为长球形,但外壁纹饰存在明显差别,广西标本的花粉具3孔沟,网状纹饰; 云南标本的花粉具3孔沟及假沟,呈肋条带状,属Lindau (1895)的肋条带类型花粉(Rippenpollen)。我们认为广西标本比较能代表这个种的特征,云南标本的花粉呈肋条带状,更接近马蓝亚族植物的花粉。目前我国色萼花属仅记载1种。我们研究的2个样品的花粉形态特征彼此有一定区别,这是由于标本鉴定有误,还是因为该属在我国存在不同的种以及Hansen 的归并是否可靠,这些问题尚需对国产种类及其地理分布作进一步研究才能解决。

表 1 材料来源
Table 1 Source of material

分类群 Taxon	采集地 Locality	采集人 Voucher
色萼花 <i>Chroesthes lanceolata</i> (T. Anders.) B. Hansen	广西扶绥 Fusui, Guangxi	陈少卿 (S. H. Chun) 12006
	云南勐腊 Mengla, Yunnan	中苏队 (Sino-USSR Exped.) 5987
穿心莲 <i>Andrographis paniculata</i> (Burm. f.) Nees	北京通县 Tong Xian, Beijing (cultivated)	
	云南思茅 Simao, Yunnan	毛品一 (P. I. Mao) 6047
鳢冠花 <i>Cystacanthus paniculatus</i> T. Anders.	云南德宏 Dehong, Yunnan	周铨 (S. Chow) 225
	云南元江 Yuanjiang, Yunnan	周铨 (S. Chow) 549
瑞丽山壳骨 <i>Pseuderanthemum shweliense</i> (W. W. Sm.) C. Y. Wu & C. C. Hu	云南丽江 Lijiang, Yunnan	G. Forrest 9859
山壳骨属 1 种 <i>Pseuderanthemum</i> Radlk. sp.	西藏东部 E Xizang	G. Forrest 29392
纤穗爵床 <i>Leptostachya wallichii</i> Nees	广西百色 Bose, Guangxi	秦仁昌 (R. C. Ching) 7425
优雅狗肝菜 <i>Dicliptera elegans</i> W. W. Sm.	四川木里 Muli, Sichuan	青藏队 (Qinghai-Xizang Exped.) 14849
河畔狗肝菜 <i>D. riparia</i> Nees	云南勐腊 Mengla, Yunnan	王文采 (W. T. Wang) 10509
鳄嘴花(扭序花) <i>Clinacanthus nutans</i> (Burm. f.) Lindau	云南景洪 Jinghong, Yunnan	毛品一 (P. I. Mao) 20154
鸭嘴花 <i>Adhatoda vasica</i> Nees	云南墨江 Mojiang, Yunnan	中苏队 (Sino-USRR Exped.) 1292
	香港,具体地点不详 without precise locality, Hong Kong	胡秀英 (S. Y. Hu) 12970
	地点不详 Without precise locality	Anonymous s.n.
木柄杜根藤 <i>Calophanoides xylopoda</i> (W. W. Sm.) C. Y. Wu	云南大理 Dali, Yunnan	G. Forrest 2793
	四川木里 Muli, Sichuan	青藏队 (Qinghai-Xizang Exped.) 14862
华南野靛棵 <i>Mananthes austrosinensis</i> (H. S. Lo) C. Y. Wu & C. C. Hu	广东大埔 Dapu, Guangdong	李学根 (X. G. Li) 20275
	云南,具体地点不详 without precise locality, Yunnan	昆明工作站 (Kunming Working Station of Inst. Bot.) 88
广西野靛棵 <i>M. guangxiensis</i> S. Z. Huang (sp. nov. ined.)	广西隆安 Longan, Guangxi	黄燮才 (S. Z. Wang) 9580
紫苞野靛棵 <i>M. latiflora</i> (Hemsl.) C. Y. Wu & C. C. Hu	贵州荔波 Libo, Guizhou	谢水响 (S. X. Xie) 9450
黑叶小驳骨 <i>Gendarussa ventricosa</i> (Wall. ex Sims.) Nees	云南河口 Hekou, Yunnan	冯国楣 (K. M. Feng) 21706

2.2 穿心莲属

穿心莲的花粉粒(图5)为超长球形,大小为 $49.67(49-51) \times 27.67(27-28) \mu\text{m}$,P/E为1.8(1.75-1.82),具3孔沟,外壁具网状纹饰,网眼多边形,由于沟较宽,沟膜较薄,所以沟膜常常下陷,呈箍板状。

Lindau(1895)将本属花粉归为箍板状型花粉(Daubenpollen)。我们的观察结果与中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室 (1982)、Saggoo和Bir (1983)以及Raj(1961)等的光镜观察结果基本一致。

2.3 鳔冠花属

鳔冠花的花粉粒(图6,7)为超长球形,较大,大小为 $66 \times 41 \mu\text{m}$,P/E为1.61, 具3孔沟及假沟, 外壁网状纹饰,在两假沟之间肋条带上具1行近方形或近圆形的网眼,网眼中又具细网状纹饰或小穿孔。其外壁纹饰与采自云南的色萼花的花粉外壁纹饰相近。

Raj(1961)报道了产自印尼的*C. turgidus* Nichols 的花粉形态为长球形,具3孔沟,但他未提及该种的花粉有假沟。

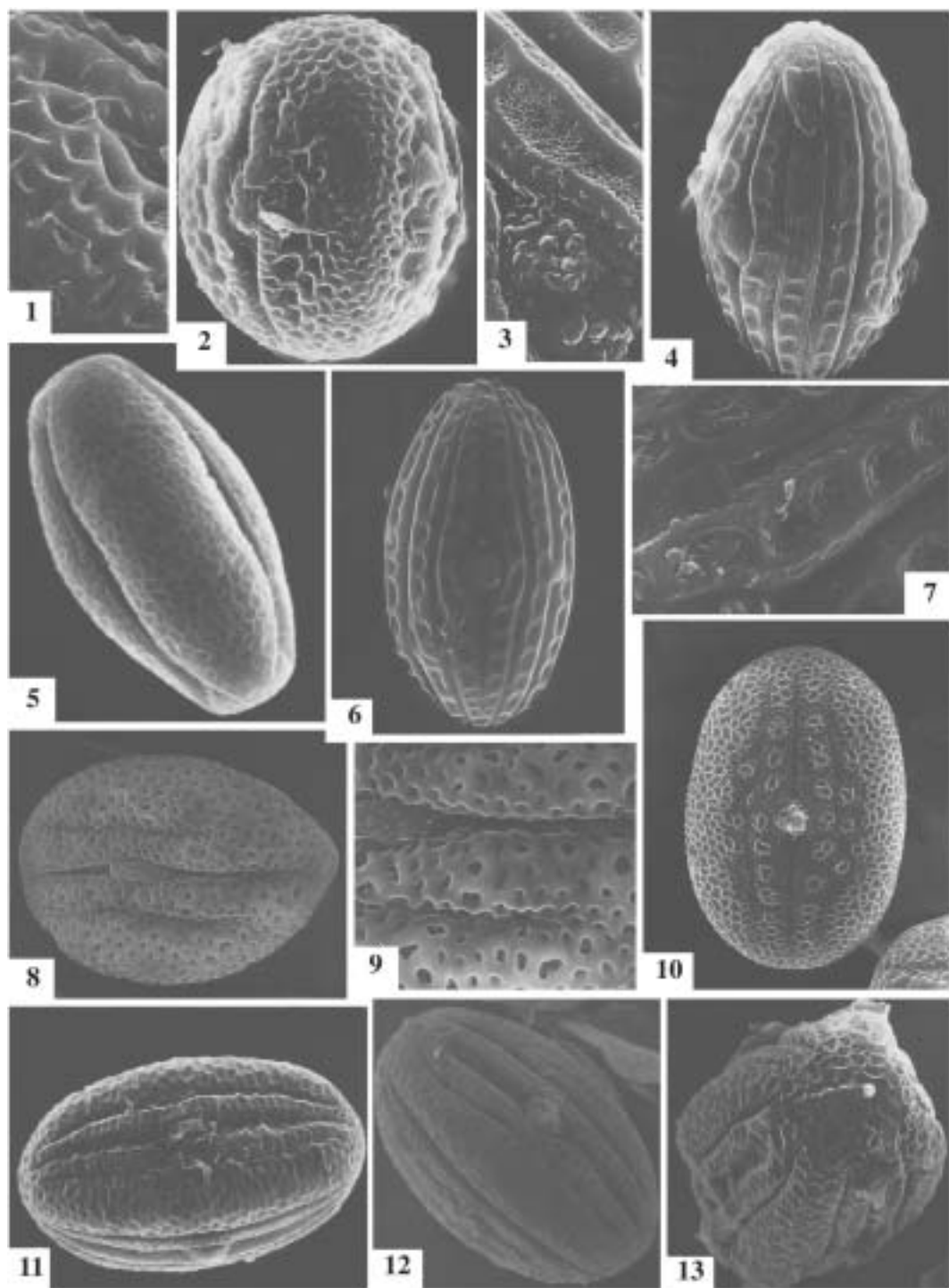
2.4 山壳骨属

采自云南瑞丽的瑞丽山壳骨(G. Forrest 9859)的花粉粒(图8,9)为长球形,大小为 $52.5(51-54) \times 37.5(37-38) \mu\text{m}$,P/E为1.4 (1.38-1.42),具3孔沟,沟长,内孔纵长,孔膜上具颗粒,沟两边附近各具一条较短的假沟, 外壁表面具网状纹饰,网眼不规则。

采自西藏东部的本属植物(G. Forrest 29392)的花粉粒(图10)为长球形,大小为 $51(49-53) \times 33.5(31-36) \mu\text{m}$,P/E为1.52(1.47-1.58), 具2孔沟,沟长,内孔圆,孔膜升高,沟两边附近区域各具两行加厚的圆形斑块,沟间区外壁具网状纹饰,网眼较大,呈多边形。

上述两个样品的花粉在萌发孔和外壁纹饰方面有明显差别。G. Forrest 29392号标本原被定名为喜花草属植物。山壳骨属与喜花草属植物因同具细长花冠管,花冠5裂,具2发育雄蕊,故常被相互误定。喜花草属植物的花粉为圆球形,具3孔沟,不具假沟,外壁为明显不规则网状,网眼内有柱(崔鸿宾,胡嘉琪,2005)。显然,上述两个样品的花粉形态与喜花草属植物的花粉形态明显不符。Lindau(1895)将山壳骨属的花粉归为钮扣形类型(Spangenpollen)。虽然Raj (1961) 报道过*Pseuderanthemum malaccense* Lindau花粉的光镜观察结果,为长球形至近圆球形, 具3孔沟,中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室 (1982)也报道过多花钩草*P. polyanthum* (C. B. Clarke) Merr.植物的花粉为球形,极面观为浅3裂圆形,具3孔沟。但因为我们在光镜下观察过该种的花粉,仅根据我们在电镜下观察的两个样品尚难以对不同样品的花粉外壁纹饰有明显不同的现象做出解释。本属不仅种的分类没有研究清楚,对其花粉形态也研究不够。

图 1-13 中国爵床科 5 属 7 种的扫描电镜花粉形态 1, 2. 色萼花(广西样品)。3, 4. 色萼花(云南样品)。5. 穿心莲。6, 7. 鳔冠花。8, 9. 瑞丽山壳骨。10. 山壳骨属 1 种。11. 优雅狗肝菜。12, 13. 河畔狗肝菜。
Figs. 1-13. Pollen morphology of seven species in five genera (Acanthaceae) from China under SEM. 1, 2. *Chroesthes lanceolata* (from Guangxi). 3, 4. *C. lanceolata* (from Yunnan). 5. *Andrographis paniculata*. 6, 7. *Cystacanthus paniculatus*. 8, 9. *Pseuderanthemum shweliense*. 10. *Pseuderanthemum* sp. 11. *Dicliptera elegans*. 12, 13. *D. riparia*. 1, $\times 3170$; 2, $\times 1270$; 3, $\times 2530$; 4, 6, $\times 820$; 5, $\times 1184$; 7, $\times 2470$; 8, $\times 950$; 9, $\times 1900$; 10, 11, $\times 1220$; 12, $\times 1360$; 13, $\times 1700$.



2.5 纤穗爵床属

纤穗爵床花粉粒(图23)为长球形,大小为 $31(30-32) \mu\text{m} \times 21 \mu\text{m}$,P/E为1.47(1.43-1.52),花粉左右对称,具2孔沟,沟长,内孔圆形,孔膜升高,沟两边附近区域各具两行加厚的圆形斑块,沟间区外壁具网状纹饰,网眼较大,呈多边形。

本属仅1种,印度尼西亚的材料未见花粉报道。Handel-Mazzetti(1934)将采自我国广西的秦仁昌7425号标本定为钟花草属*Codonacanthus* Nees的*C. spicatus* Hand.-Mazz.,而Hansen(1984)将哈佛大学标本馆的同号标本及采自广西十万大山的曾怀德24187、24318及采自海南文昌的H. Fung 20379定为纤穗爵床,并将*C. spicatus* Hand.-Mazz.处理为其异名。

Huang(1972)和Raj(1961)均报道钟花草*Codonacanthus pauciflorus* (Nees) Nees的花粉为近扁球形至长球形,这与我们的结果基本一致,但我们未观察钟花草的花粉。对两属花粉的特征及区别尚需进一步研究。花粉形态特征是否支持Hansen(1984)的归并,尚需研究清楚我国周边地区的*Justicia leptostachya* T. Anders.和*Dianthera leptostachya* C. B. Clarke (= *Odontonemella leptostachya* (C. B. Clarke) Lindau)的名实问题和这些属的花粉形态特征与本属的异同后方可确定。

2.6 狗肝菜属

优雅狗肝菜的花粉粒(图11)为长球形,大小为 $43.5(43-44) \times 24.5(23-26) \mu\text{m}$,P/E为1.78(1.69-1.87),具3孔沟及假沟,孔沟长,内孔小,纵长,沟两侧各具一条假沟,与沟等长,外壁表面具网状纹饰,网眼形状不规则。本种的花粉形态为首次报道。

河畔狗肝菜的花粉粒(图12,13)为长球形,大小为 $37 \times 24 \mu\text{m}$,P/E为1.54,具3孔沟及假沟,沟长,内孔小,纵长,沟两侧各具一条假沟,与沟等长,外壁表面具网状纹饰,网眼形状不规则。

Saggoo和Bir(1983)报道本属花粉为长球形,具3带状孔沟,外壁具网状纹饰,大小为 $49-56 \times 28-31 \mu\text{m}$ 。Huang(1972)、中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室(1982)以及王伏雄等(1995)分别在光镜下观察过狗肝菜*D. chinensis* (L.) Juss.的花粉形态,我们的观察结果与其基本一致。

2.7 鳄嘴花属

鳄嘴花的花粉粒(图14,17)为近长球形,大小为 $29 \times 23 \mu\text{m}$,P/E为1.26,花粉左右对称,具2孔沟,沟两侧附近区域各具1行4-5块岛状、圆形斑块,沟间区外壁具网状纹饰。

中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室(1982)在光镜下观察本种花粉为近球形,具3孔沟,孔沟与假沟相间排列,与我们的观察结果有所不同。

2.8 鸭嘴花属

鸭嘴花的花粉粒(图20-22)为长球形,大小为 $38.08(28.5-47.66) \times 23.58(19.5-27.66)$

图 14-25 中国爵床科 6 属 7 种的扫描电镜花粉形态 14, 17. 鳄嘴花。 15, 18. 华南野靛棵。 16. 木柄杜根藤。 19. 广西野靛棵。 20-22. 鸭嘴花。 23. 纤穗爵床。 24, 25. 黑叶小驳骨。

Figs. 14-25 Pollen morphology of seven species in six genera (Acanthaceae) from China under SEM. 14, 17. *Clinacanthus nutans*. 15, 18. *Mananthes austrosinensis*. 16. *Calophanoides xylopoda*. 19. *Mananthes guangxiensis*. 20-22. *Adhatoda vasica*. 23. *Leptostachya wallichii*. 24, 25. *Gendarussa ventricosa*.

14, 20, $\times 1900$; 15, 25, $\times 1500$; 16, $\times 2650$; 17, $\times 4420$; 18, 19, 22, 23, $\times 1580$; 21, $\times 6330$; 24, $\times 3100$.

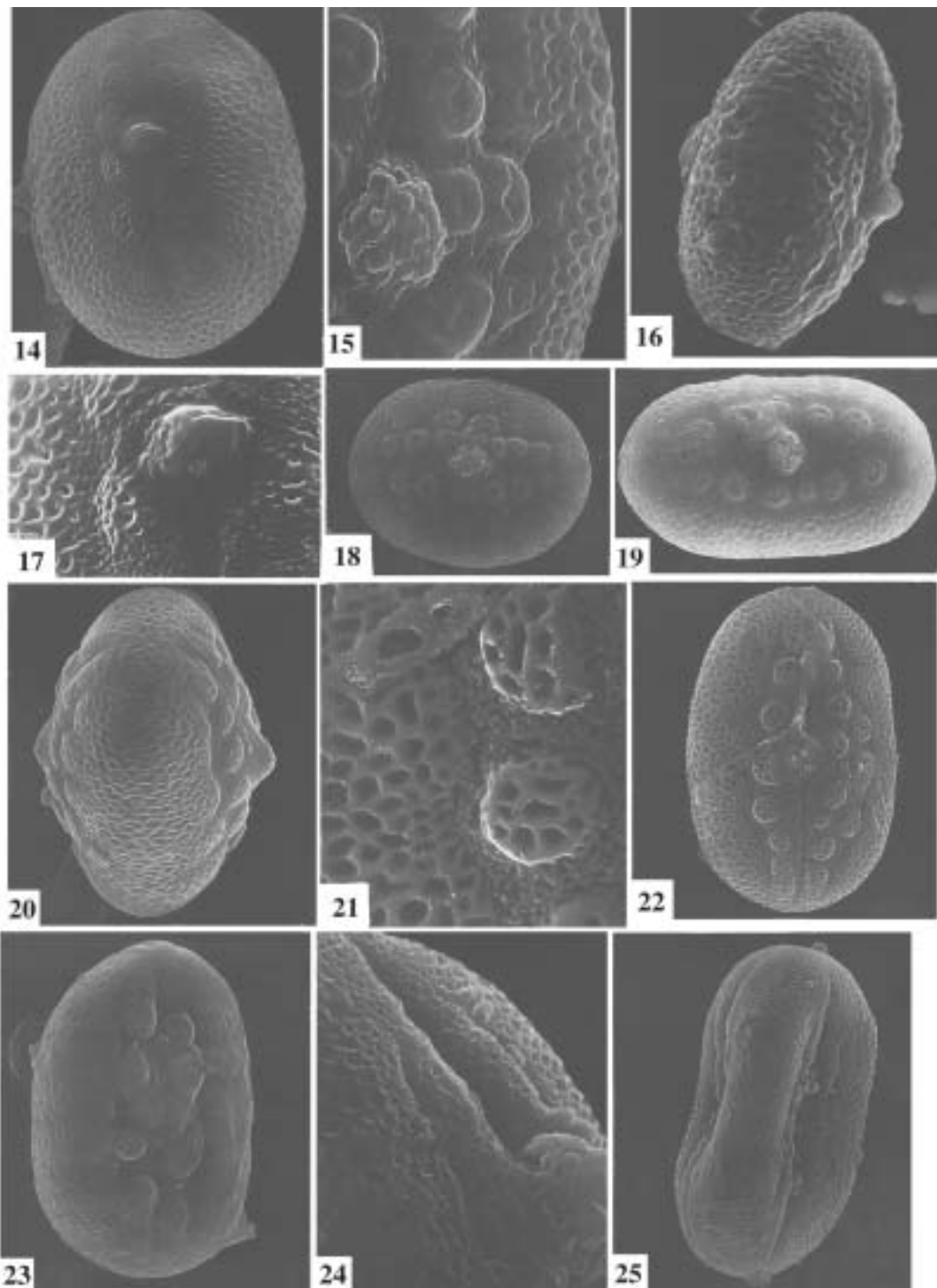


表 2 国产爵床科爵床亚科 11 属 18 种植物扫描电镜下的花粉形态
Table 2 Pollen morphology under SEM of 18 species in 11 genera in the subfamily Ruellioideae (Acanthaceae) from China

分类群 Taxon	形状 Shape	大小 Size (μm)	极轴/赤道 轴 P/E	萌发孔类型 Type of aperture	外壁纹饰 Exine ornamentation	图 Figure
色萼花 <i>Chroesthes lanceolata</i> (S. H. Chun 12006)	长球形 prolate	40.5 (38-43) × 34.5 (34-35)	1.18 (1.12-1.23)	3 孔沟 3-colporate	网状 reticulate	1, 2
色萼花 <i>C. lanceolata</i> (Sino-USSR Exped. 5987)	长球形-超长球形 prolate-perprolate	67 × 45	1.49	3 孔沟及假沟 3-colporate, with pseudocolpi	肋条带状,具纵向排列的网眼,网眼内具细网状纹饰 ribbed, with longitudinal rows of lumina finely reticulate inside	3, 4
穿心莲 <i>Andrographis paniculata</i>	超长球形 perprolate	49.67 (49-51) × 27.67 (27-28)	1.8 (1.75-1.82)	3 孔沟 3-colporate	网状 reticulate	5
鳢冠花 <i>Cystacanthus paniculatus</i>	超长球形 perprolate	66 × 41	1.61	3 孔沟及假沟 3-colporate with pseudocolpi	肋条带状,具纵向排列的网眼,网眼内具细网状纹饰 ribbed, with longitudinal rows of lumina finely reticulate inside	6, 7
瑞丽山壳骨 <i>Pseuderanthemum shweliense</i>	长球形 prolate	52.5 (51-54) × 37.5 (37-38)	1.4 (1.38-1.42)	3 孔沟,沟两侧各有一条短的假沟 3-colporate, with a short pseudocolpus on each side of colpus	网状 reticulate	8, 9
山壳骨属 1 种 <i>Pseuderanthemum</i> sp.	长球形 prolate	51 (49-53) × 33.5 (31-36)	1.52 (1.47-1.58)	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 3-6 块斑块 reticulate, with 3-6 areolae (insular streaks) on each side of colpus	10
纤穗爵床 <i>Leptostachya wallichii</i>	长球形 prolate	31 (30-32) × 21	1.47 (1.43- 1.52)	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 3-6 块斑块 reticulate, with 3-6 areolae (insular streaks) on each side of colpus	23
优雅狗肝菜 <i>Dicliptera elegans</i>	超长球形 perprolate	43.5 (43-44) × 24.5 (23-26)	1.78 (1.69-1.87)	3 孔沟,沟两侧各具 1 条假沟 3-colporate, with a pseudocolpus on each side of colpus	网状,网眼不规则 reticulate, with lumina irregular	11
河畔狗肝菜 <i>Dicliptera riparia</i>	超长球形 perprolate	37 × 24	1.54	3 孔沟,沟两侧各具 1 条假沟 3-colporate with a pseudocolpus on each side of colpus	网状,网眼不规则 reticulate, with lumina irregular	12, 13

表 2 (续) Table 2 (continued)

分类群 Taxon	形状 Shape	大小 Size (um)	极轴/赤道 轴 P/E	萌发孔类型 Type of aperture	外壁纹饰 Exine ornamentation	图 Figure
鳄嘴花(扭序花) <i>Clinacanthus nutans</i>	近长球形 subprolate	29 × 23	1.26	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 4 斑块 reticulate, with 4 areolae (insular streaks on each side of colpus	14, 17
鸭嘴花 <i>Adhatoda vasica</i> (Sino-USSR Exped. 1292)	长球形 prolate	47.66 (41-53) × 27.66 (20-32)	1.72 (1.32-2.45)	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 8 个圆形斑块 Reticulate, with 8 rounded areolae (insula streaks) on each side of colpus	
鸭嘴花 <i>A. vasica</i> (S. Y. Hu 12970)	同上 ibid.	28.5 (26-31) × 19.5 (19-20)	1.46 (1.37-1.55)	同上 ibid.	同上 ibid.	
鸭嘴花 <i>A. vasica</i> (Anonymous s.n.)	同上 ibid.	29 (26-32) × 19.5 (19-20)	1.49 (1.37-1.60)	同上 ibid.	同上 ibid.	20-22
木柄杜根藤 <i>Calophanoides xylopoda</i> (G. Forrest 2793)	长球形-超长球形 prolate-perprolate	26 (25-27) × 14.5 (13-16)	1.8 (1.69-1.92)	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 4 斑块 reticulate, with 4 areolae (insular streaks on each side of colpus	16
木柄杜根藤 <i>C. xylopoda</i> (Qinghai-Xizang Exped. 14862)	同上 ibid.	18.66 (17-20) × 10.17 (7-12)	1.83 (1.42-2.86)	同上 ibid.	同上 ibid.	
华南野靛棵 <i>Mananthes austrosinensis</i> (X. G. Li 20275)	长球形 prolate	32.25 (31.5-33) × 18	1.79 (1.67-1.83)	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 5 斑块 reticulate, with 5 areolae (insular streaks on each side of colpus	
华南野靛棵 <i>M. austrosinensis</i> (Kunming Working Station of Fast. Bot. 88)	长球形 prolate	23.5 (23-24) × 18	1.30 (1.28-1.33)	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 6 斑块 reticulate, with 6 areolae (insular streaks on each side of colpus	15, 18
广西野靛棵 <i>M. guangxiensis</i> S. Z. Huang, sp. nov. ined.	长球形 prolate	31 × 18	1.72	2 孔沟 2-colporate	网状,沟两侧各具 6 斑块 reticulate, with 6 areolae (insular streaks on each side of colpus	19
紫苞野靛棵 <i>Mananthes latiflora</i>	长球形 prolate	28.5 (22-35) × 19 (17-21)	1.5 (1.29-1.67)	2 孔沟 2-colporate	浅网状,沟两侧各具多块斑块 shallowly reticulate, with several areolae (insular streaks) on each side of colpus	
黑叶小驳骨 <i>Gendarussa ventricosa</i>	长球形 prolate	42 (35-49) × 24.5 (17-32)	1.71 (1.53-2.06)	3 孔沟 3-colporate	网状 reticulate	24, 25

μm , P/E 为 1.72(1.32-2.45), 具 2 孔沟, 外壁具网状纹饰, 左右对称, 孔沟两侧具 1(-2) 行 8 块岛状圆形斑块。

Raj(1961)观察了印度产鸭嘴花的花粉, 中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室(1982)也报道了本种光镜观察的花粉, 结果与我们的观察基本一致。

2.9 杜根藤属

木柄杜根藤的花粉粒(图16)为长球形至超长球形, 大小为 $18.66(17-27) \times 10.17(7-16) \mu\text{m}$, P/E 为 1.83(1.55-2.86), 极面观为扁圆形, 左右对称, 具 2 孔沟, 外壁具网状纹饰, 孔沟两侧 4 斑块。

中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室(1982)在光镜下观察了大叶赛爵床 *C. alboviridis* (R. Ben.) C. Y. Wu & H. S. Lo 的花粉, 报道其花粉左右对称, 极面观为椭圆形, 具 2 孔沟, 表面具网状纹饰, 在沟两边具两列各有 5 个岛状的网纹堆, 子午向排列至两极。Huang(1972)曾在光镜下观察了花莲爵床 *Justicia quadrifaria* (Nees) T. Anders. (现该种归入本属, 即杜根藤 *C. quadrifaria* (Nees) Ridl. (Ridley, 1923))。我们对木柄杜根藤花粉的观察结果与中国科学院植物研究所古植物室孢粉组和华南植物研究所形态研究室(1982)在光镜下观察的大叶赛爵床的花粉特征十分一致, 其花粉均为长球形, 极面观为扁圆形, 左右对称, 具 2 孔沟, 在沟两侧有数目不同的圆形斑块; 但与黄增泉的报道有些区别, 他的报道中未提及花粉形状和孔沟数目, 然而从他的图中, 可以看出花粉极面观为三角形, 因此很可能具 3 孔沟。Ridley 建立杜根藤属时, 未描述花粉, 因此这种区别反映的是种间差异还是由于分类处理不当引起的, 需进一步研究。

2.10 野靛棵属

花粉粒均为长球形, 极面观为扁圆形, 大小为 $27.88 (23.5-32.25) \times 18 \mu\text{m}$, P/E 为 1.55(1.3-1.79), 左右对称, 萌发孔均为 2 孔沟, 外壁具网状纹饰, 孔两侧有盾形斑块(网纹堆), 个数因种而不同。

华南野靛棵的花粉粒(图15, 18)为长球形, 大小为 $23.5-32.25(23-33) \times 18 \mu\text{m}$, P/E 为 1.30-1.79, 具 2 孔沟, 孔内含凸起, 左右对称, 孔两侧具两列长短不等(2-6个)的盾圆斑块。

广西野靛棵的花粉(图19)为长球形, 大小为 $31 \times 18 \mu\text{m}$, P/E 为 1.72, 网状纹饰, 萌发孔两侧具 6 个盾圆斑块。

紫苞野靛棵的花粉为长球形, 大小为 $28.5(22-35) \times 19(17-21) \mu\text{m}$, P/E 为 1.5(1.29-1.67), 萌发孔两侧具多个盾圆斑块。

王伏雄等(1995)曾报道过光镜观察的野靛棵 *M. patentiflora* (Hemsl.) Bremek. 的花粉, 其结果与我们的观察结果一致。

2.11 驳骨草属

黑叶小驳骨的花粉粒(图24, 25)为长球形, 大小为 $42(35-49) \times 24.5(17-32) \mu\text{m}$, P/E 为 1.71(1.53-2.06), 具 3 孔沟, 孔沟两侧具短而不清晰假沟。外壁具网状纹饰。

Huang(1972)和 Raj(1961)分别对产自我国台湾和印度的尖尾凤 *Justicia gendarussa* Brum. f. (该种已归并入本属小驳骨 *G. vulgaris* Nees) 的花粉进行过光镜观察。他们报道其花粉为近长球形, 具 3 孔沟, 与这里报道的黑叶小驳骨的花粉形态大体一致。

3 讨论

3.1 根据花粉萌发孔和外壁纹饰特征,本文在扫描电镜下观察的国产爵床科爵床亚科3族11属18种植物花粉形态可归纳为以下类型:

(1)花粉具3孔沟,网状纹饰。见于采自广西的色萼花和穿心莲属植物。

(2)具3孔沟及假沟(肋条带型),网状纹饰,网眼纵向排列成行,内有细网纹。见于采自云南的色萼花和鰓冠花属植物。

(3)具3孔沟,两侧各1条假沟,网状纹饰。见于瑞丽山壳骨、狗肝菜属和驳骨草属植物。

(4)具2孔沟,沟两侧具斑块: 见于山壳骨1种、纤穗爵床属、鳄嘴花属、鸭嘴花属、杜根藤属和野靛棵属植物。

考虑到这些植物的花粉特征的多样性,如能再结合其他证据进行综合分析,可能为进一步探讨各属之间的系统学关系提供重要依据。

3.2 根据我们对国产爵床科33属、65种共140余个样品的花粉形态的观察(崔鸿宾,胡嘉琪, 2005; 胡嘉琪等, 2005),可见该科的花粉形态的多样性特别明显,可以应用于各级分类群的划分。如在亚科水平: 1. 山牵牛亚科我国仅有山牵牛属,其花粉较大,圆球形至近长球形,均具螺旋状萌发孔。2. 瘤子草亚科我国有3属,我们只研究了叉柱花属。其花粉一般较小,近球形,极面观为3裂圆形,具3孔沟,外壁表面平滑。3. 老鼠簕亚科我国仅有2属,我们只研究了老鼠簕属。其花粉为长球形,具3沟,外壁表面具网状纹饰,中等大小。这3个亚科在我国所产属、种不多,一般有1-2个属,最多不超过3属。上述三亚科的代表属的花粉形态特征的不同可以支持亚科的划分(崔鸿宾,胡嘉琪, 2005)。爵床亚科是爵床科的主体部分,是最庞大的一群,其花粉形态也最为复杂,形状有圆球形、长球形、扁球形,萌发孔有3孔、3孔沟、3孔沟及假沟、(4-)5孔沟、2孔沟及具若干网纹堆斑块以及无孔或孔不明显,外壁表面具芽孢状、刺状、网状以及肋条带状和斑块状纹饰(胡嘉琪等, 2005)。由于爵床科花粉形态特征的多样性,如能再结合其他重要外部形态特征进行比较分析,有可能极大地增加我们对爵床科的分类和系统发育问题的认识。但是,虽然我们已经在扫描电镜下观察了国产爵床科33属65种共140余个样品的花粉形态,涵盖了全科属数的48.5%以上,为我国爵床科植物的系统学研究提供了丰富的花粉学资料,但仍有30余属没有花粉学资料,因此我们对爵床科花粉形态系统学意义在此不做深入讨论。缺乏花粉学资料的属包括: 蛇根叶属 *Ophiorrhizophyllum* Kurz、瘤子草属 *Nelsonia* R. Br.、百萼花属 *Blepharis* Juss.、楠草属 *Dipteracanthus* Nees、拟地皮消属 *Leptosiphonium* F. v. Muell.、水蓑衣属 *Hygrophila* R. Br.、裸柱草属 *Gymnostachyum* Nees、肾苞草属 *Phaulopsis* Willd.、安龙花属 *Dyschoriste* Nees、赛山蓝属 *Blechnum* P. Br.、恋岩花属 *Echinacanthus* Nees、半插花属 *Hemigraphis* Nees、黄球花属 *Sericocalyx* Bremek.、假尖蕊属 *Pseudaechmanthera* Bremek.、红毛蓝属 *Pyrrothrix* Bremek.、长苞蓝属 *Tetraglochidium* Bremek.、四苞蓝属 *Tetragoga* Bremek.、延苞蓝属 *Hymenochlaena* Bremek.、鳞花草属 *Lepidagathis* Willd.、火焰花属 *Phlogacanthus* Nees、十万错属 *Asystasia* Bl.、白接骨属 *Asystasiella* Lindau、钟花草属 *Codonacanthus* Nees、银脉爵床属 *Kudoacanthus* Hosok.、叉序草属 *Isoglossa* Oersted.、观音草属 *Peristrophe* Nees、枪刀药属 *Hypoestes* Soland. ex R. Br.、针子草属 *Rhaphidospora* Nees、孩儿草属 *Rungia* Nees、灵枝草属 *Rhinacanthus*

Nees、秋英爵床属 *Cosmianthemum* Bremek.、珊瑚花属 *Cyrtanthera* Nees、麒麟吐珠属 *Calliaspidia* Bremek. 和黄脉爵床属 *Sanchezia* Ruiz & Pavon.。鉴于爵床科花粉形态的多样性及其较高的系统学意义,今后收集更多的样品以研究更多类群的花粉形态的工作无疑是十分必要的。

参 考 文 献

- Anderson T. 1867. An enumeration of the species of the Indian Acanthaceae. Journal of the Linnean Society, Botany 9: 425-526.
- Bremekamp C E B. 1965. Delimitation and subdivision of the Acanthaceae. Bulletin of the Botanical Survey of India 7 (1-4): 21-30.
- Clarke C B. 1885. Acanthaceae. In: Hooker J D ed. Flora of British India 4: 387-558.
- Erdtman G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy—Angiosperms. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Handel-Mazzetti H. 1934. Plantae novae Chingianae. Sinensia 5(1 & 2): 11-13.
- Hansen B. 1983. Notes on the genus *Chroesthes* (Acanthaceae). Nordic Journal of Botany 3: 207-211.
- Huang T-C. 1972. Pollen Flora of Taiwan. Taipei: Botany Department, National Taiwan University.
- Hu C-C (胡嘉琪), Tsui H-P (崔鸿宾), Li Z-Y (李振宇). 2002. Acanthaceae. In: Flora Reipublicae Popularis Sinicae (中国植物志). Beijing: Science Press. 70: 1-383.
- Hu C-C (胡嘉琪), Tsui H-P (崔鸿宾), Zhang Yu-Long (张玉龙). 2005. Pollen morphology of the tribe Ruellieae (Acanthaceae) from China. Acta Phytotaxonomica Sinica (植物分类学报) 43: 123-150.
- Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences; South China Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences (中国科学院植物研究所古植物室孢粉组, 华南植物研究所形态研究室). 1982. Seed Plants Pollen Morphology of Tropic and Subtropic of China (中国热带亚热带被子植物花粉形态). Beijing: Science Press.
- Lindau G. 1895. Acanthaceae. In: Engler A, Prantl K eds. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig: Englemann. IV (3b): 274-354.
- Mabberley D J. 1997. The Plant-Book. Cambridge: Cambridge University Press.
- Raj B. 1961. Pollen morphological studies in the Acanthaceae. Grana Palynologica 3: 3-45.
- Ridley H N. 1923. The Flora of the Malay Peninsula. London: Reeve & Co.
- Saggoo M I S, Bir S S. 1983. Cytopalynological studies on Indian members of Acanthaceae and Labiatae. Journal of Palynology 19: 243-277.
- Scotland R W. 1990. Palynology and systematics of Acanthaceae. Ph. D. Thesis. Reading: University of Reading, UK.
- Scotland R W. 1992. Systematics, similarity and Acanthaceae pollen morphology. Botanical Journal of the Linnean Society 109: 529-541.
- Scotland R W, Barnes H, Blackmore S. 1990. Harmomegathy in the Acanthaceae. Grana 29: 37-45.
- Smith W W. 1918. Diagnoses specierum novarum. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh 10: 170.
- Tsui H-P (崔鸿宾), Hu C-C (胡嘉琪). 2005. Pollen morphology of six species in *Thunbergia*, of one species each in *Staurogyne* and *Acanthus* (Acanthaceae) from China. Acta Phytotaxonomica Sinica (植物分类学报) 43: 116-122.
- Wang F-X (王伏雄), Qian N-F (钱南芬), Zhang Y-L (张玉龙). 1995. Pollen Flora of China (中国植物花粉形态). 2nd ed. Beijing: Science Press.